Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

atee Club Pyrogazéification
ASSOCIATION TECHNIQUE ENERGIE ENVIRONNEMENT

Quel accompagnement à la création de filières biochar en France ? Quelles opportunités a développer en France?

Webinaire sur le biochar – 1er juillet 2022

Présenté par **Marc LE TREÏS**

Responsable Secteur Biocombustibles

Aile initiatives énergie environnement

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com



Présentation du programme Interreg THREE C



THREE C LE PROJET

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C







UN CONSTAT

Une ressource en **biomasse résiduelle végétale sous valorisée** (Déchets verts, bords de route, espèces invasives, sous-produits de transformation etc…)

L'Europe du Nord-Ouest consomme actuellement environ **150 000 t** de charbon actif par an produits à base de charbon fossile ou de matières végétales importés

UNE RÉPONSE

Promouvoir l'innovation et le développement des entreprises dans **l'économie circulaire** sur la base de productions alternatives de charbon actif ou de **biochar** à partir des biomasses de leur territoire

1 INTERREG NWE PROGRAMME GÉNÈSE DU PROJET THREE C

Interreg North-West Europe THREE C

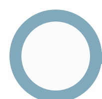
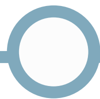
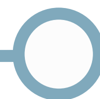


PRO GRASS

Interreg COMBINE

Interreg RE DIRECT

Interreg THREE C — Creating the Circular Carbon Economy


Depuis 2008

Approche holistique de recherche, développement et transfert de connaissance technologique pour la gestion intégrée de la biomasse et du carbone



2013 - 2015

Convertir les matières organiques des zones urbaines et naturelles européennes, notamment la biomasse des accotements de route, en **bioénergie stockable**

2016 - 2019

Identifier la collecte, la production, la gestion et le potentiel de la chaîne de valeur des **produits alternatifs du charbon et du carbone** (focus sur le biochar)

2019 - 2023

Stimuler l'innovation et créer une **économie circulaire du carbone** en Europe du Nord et au-delà



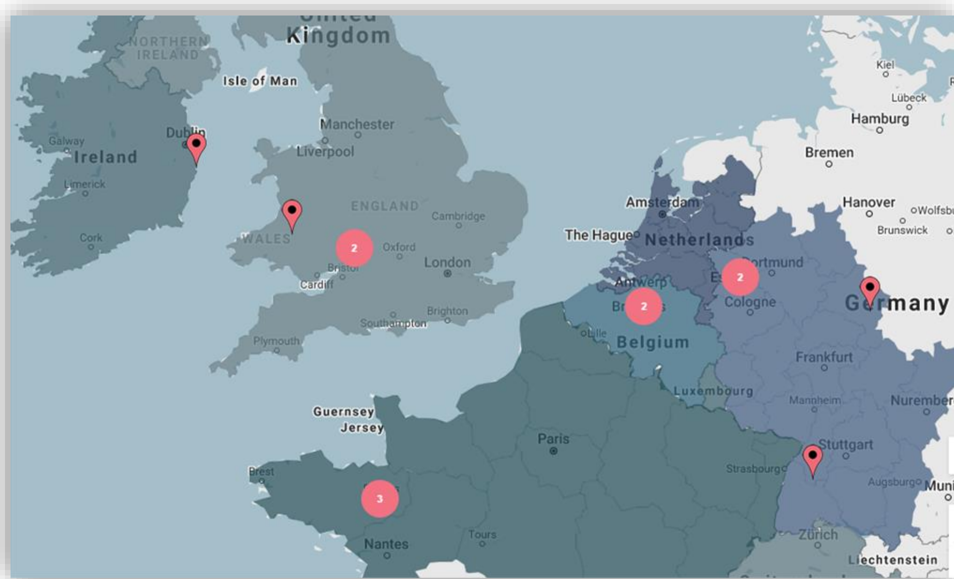


THREE C LE PARTENARIAT









13 partenaires

7 Centres stratégiques



IRELANDE



Association



ROYAUME-UNI



Association



Association



Université



PAYS-BAS



Municipalité



FRANCE



Association



Association



Université



BELGIQUE



Consultant marketing



Entreprise sociale



ALLEMAGNE





Municipalité



Coordinateur projet

UNIKASSEL VERSITÄT

Université



THREE C L'ORGANISATION

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C



MISE EN RÉSEAU ET CENTRE DE RESSOURCES



CENTRE D'ESSAI ET D'EXPERTISE



DÉVELOPPEMENT ET MARKETING

1 LA MISE EN PLACE LES ACTEURS FRANÇAIS

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C



STRUCTURES D'ANIMATIONS DE RÉSEAUX

- Mettre en relation les acteurs
- Identifier les chaînes de valeurs potentiels
- Valider les opportunités



CIBLE :
Apporteurs de biomasse
Usages Agricoles et Agronomiques

OFFRE :

- Susciter des rencontres, des essais
- Récupérer de la matière
- Accompagner des pré-études d'opportunités orientées vers l'application



CIBLE :
Apporteurs de solutions
Autres usages (eau, air, etc...)

OFFRE :

- Permettre aux acteurs d'échanger au sein d'un groupe de travail Biochar
- Trouver des consommateurs potentiels
- Accompagner des études de faisabilité marché



ECOLE SUPÉRIEURE / RECHERCHE

- Mise à disposition des compétences scientifiques, des laboratoires et plateformes d'essais



CIBLE :
Apporteurs de matières & de solutions

OFFRE :

- Informations
- Conseils
- Veille bibliographique
- Première validation labo

1

LA MISE EN PLACE SERVICES PROPOSÉS







ACTEURS	BESOINS	OFFRE
PRODUCTEUR de biomasse	**OPTIMISER** la valorisation des biomasses locales	**1-** Ateliers techniques & conférences **2 -** Rendez-vous découverte **3 -** Etude d'opportunité **4 -** Etude de faisabilité **5 -** Accompagnement technico-économique
TRANSFORMATEUR maîtrisant une technique de pyrolyse	**DÉVELOPPER** des projets de pyrolyse ou pyrogazéïfication	
UTILISATEUR de charbon végétal ou de charbon actif	**DISPOSER** de charbon végétal/charbon actif écoresponsable	



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

FORMATIONS PROFESSIONNELLES

Pour qui ?
Professionnel et entrepreneur intéressé à développer une approche d'économie circulaire dans sa région, à développer son portfolio de produits et services, à créer une chaîne de valeur pour substituer le charbon fossile.

Comment ?
- 7 séminaires gratuits en anglais en ligne
- + rencontres et visites de site

Quand ?
- 1 vendredi par mois
- Nouvelle session débute en septembre 2022

Thèmes
- Inputs, process, outputs
- Regional development plan
- Application cases
- Ecology, Quality & Labs
- Economy, CO2 certification



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

LIVRABLE : BIOCHAR QUALITY GUIDELINES

- A ThreeC “**Whitebook**” on Biochar Quality
- **Complementary** to the existing biochar guidelines
- **Experience based** quality criteria of biochars for certain (well defined) applications

Three C quality guidelines for biochar and activated carbons specified for the application areas of

Soil amendment

Bedding material for animal husbandry

Anaerobic digestion

Wastewater treatment

...

Content

1. Definitions ... 4
1.1 Biochar ... 4
1.2 Activated carbon ... 4
2. Product quality guidelines ... 4
2.1 General quality guidelines / thresholds ... 4
2.2 Application: soil amendment ... 4
2.2.1 Nutrient yields (N, P, K, Mg, Ca) ... 5
2.2.2 xxxxx ... 5
2.3 Application: bedding material for animal husbandry ... 5
2.4 Application: anaerobic digestion ... 5
2.5 Application: wastewater treatment ... 5
2.5.1 Elemental analysis ... 5
2.5.2 Iodine number ... 5
2.5.3 Methylene blue number ... 5
2.5.4 UV adsorption at 254 nm ... 5
References ... 6
Standard instructions ... 7
I. Bulk density ... 7
II. ... 7
III. ... 7
IV. Water content, DM ... 7
V. Specific surface area (BET) ... 7
VI. Elemental analyses (total elements) ... 7
a. Microwave digestion ... 7
b. ICP-OES ... 7
VII. Iodine number ... 7
VIII. Methylene blue number ... 9
IX. ... 9

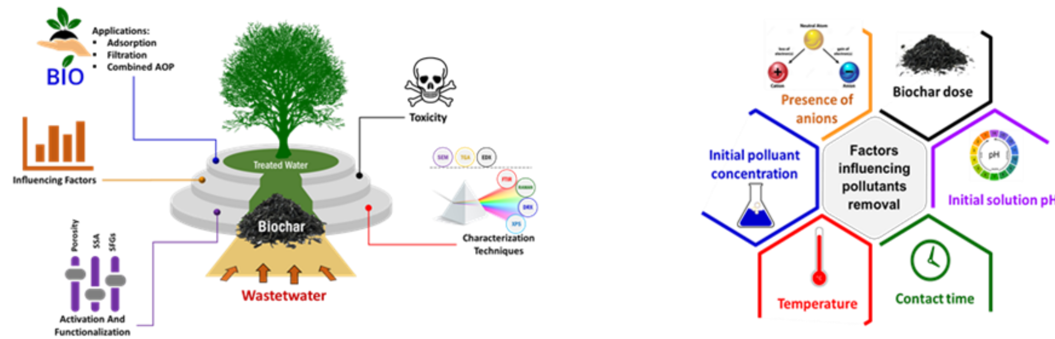
1 LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

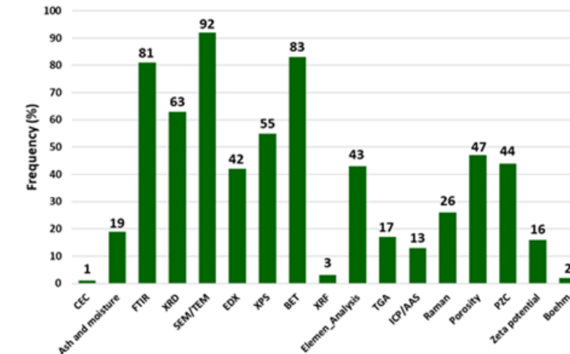
Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

ETUDES LABORATOIRE

Review on biochar for organic pollutants decontamination?

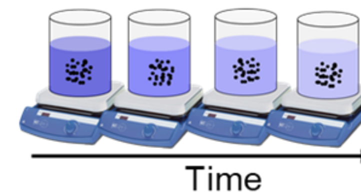




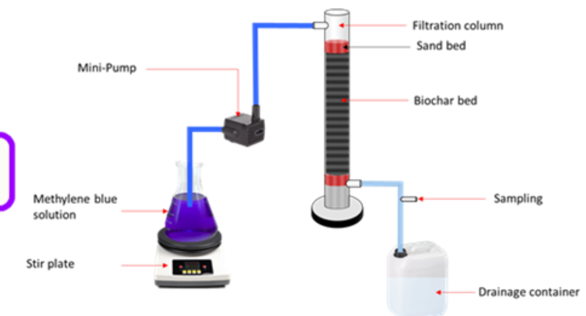
Experiments on water treatment by biochar

- Biochar modification/activation

- Batch adsorption tests



- Continuous Filtration system





LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

ETUDES LABORATOIRE

Mise en place d'un sujet d'étude sur la remédiation des sols pollués

Essais de faisabilité d'incorporation de biochars dans des matériaux

- **Le biochar dans le ciment (un biochar, 0 – 10% mass)**

➢ Intérêts du biochar dans une matrice cimentaire : réduire son impact (charge biosourcée) + possible amélioration des performances mécaniques et hydriques.

- ✓ Différents taux d'incorporation testés : optimum à 5% massique
- ✓ Mise en œuvre à optimiser (taille de particules, taux de compactage,…)
- ✓ Tests mécaniques en cours (compression et flexion 3 points)

- **Le biochar dans une matrice polymère biosourcée (PLA, un biochar, 0 – 10% mass)**

➢ Intérêts du biochar dans une matrice polymère : possible amélioration des performances mécaniques et thermiques.

- ✓ Mise en œuvre à optimiser (paramètres d'extrusion pour homogénéité du matériau composite)
- ✓ Tests mécaniques (traction) et thermiques (TGA et DSC) en cours



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

ETUDES LABORATOIRE

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

Essai d'incorporation au digestat pour mesurer l'effet sur la production de biogaz

Acquisition d'un système AMPTS2.
Digestat brut sortie de digesteur 37°C méthanisation agricole en Ille-et-Vilaine (35) en batch discontinu.

Cyclann UniLaSalle

Essai d'incorporation dans le biochar avec :

- Digestat + 2% de biochar A
- Digestat + 4% de biochar A
- Digestat + 1% biochar B
- Digestat + 3% biochar A
- Digestat + 1% de charbon actif en poudre

Résultats préliminaires (Juin 2022)

PH (7,5) ne change pas = le biochar n'est pas inhibiteur

AGV : rapport toujours correct

Gain de 4% de production de CH4 pas encore avéré



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

PROJETS INGÉNIERIES

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C



PI 2020/2021

« Valorisation de déchets de biomasse en biochar pour le traitement des eaux de ruissellement »

- En lien avec les activités Labs et Hubs
- Etude sur les aménagements possibles avec l'utilisation du biochar sur le campus de Ker Lann

PI 2021/2022

« Mise en place d'un business model pour le développement de la filière biochar en Bretagne »

- En lien avec les activités Hubs
- Comment l'utilisation du biochar peut répondre à différentes problématiques locales sur certains territoires du bassin rennais ?



ORGANISATION GT BIOCHAR

Interreg North-West Europe
THREE C
THREE C



GT Biochar

biochar@b2e.bzh

Contexte

- Biochar inconnu des professionnels et particuliers
- Besoin de faire évoluer la réglementation
- Caractérisation non standardisée des biochars et marchés à construire

Objectifs

- Développer une communauté française d'acteurs de la filière biochar
- Travailler conjointement à la création de bases d'infos
- Développer la communication sur le biochar

Pilotage



Hervé DENIS





Marc LE TREÏS







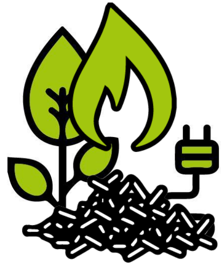




QUELQUES CHIFFRES

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C



GT Biochar

biochar@b2e.bzh

6

Réunions effectuées depuis septembre 2020

200

acteurs identifiés dans la filière biochar

73

De ces acteurs ont déjà participé à au moins 1 réunion du GT Biochar

Veille effectuée par les acteurs THREE C France.

Segmentation marché :

- producteurs biomasse
- producteurs biochar
- consommateurs potentiels
- équipementiers, distributeurs
- BE
- Développeurs de projets
- Acteurs recherche
- Investisseurs
- En recherche d'infos

2 ACTIONS PASSÉES

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

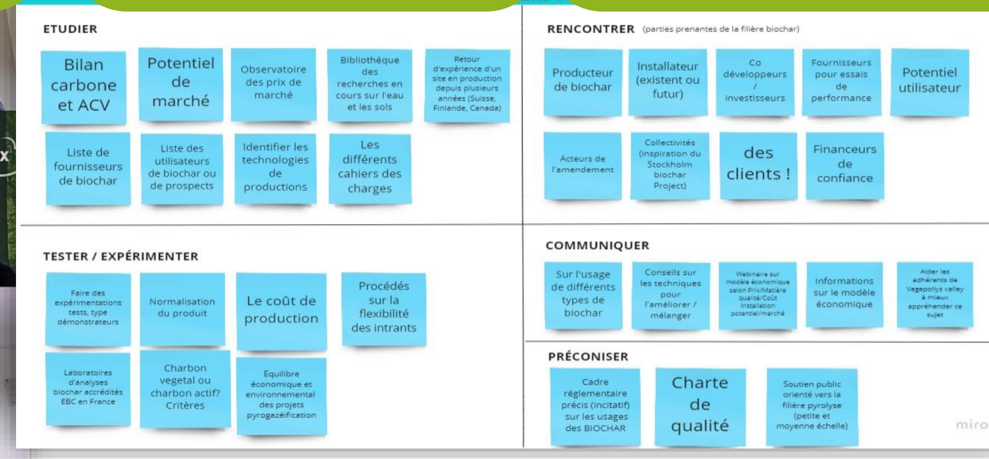






Interventions d'experts | **Visites de sites** | **Identification des besoins** | **Découvertes d'offres**







2 ACTIONS CONNEXES EN 2021

Au niveau français

22 mars 2021
Conférence à Bio360



13 Octobre 2021
Conférence à Pollutec



Interventions de Lydia Fryda enseignante-chercheuse Energie/Biochar UniLaSalle, Abdoulaye Kane directeur Recherche UniLaSalle Rennes, Rozenn Massé animatrice B2E et de Claire Chastrusse directrice Projet Kouros.



ACTIONS CONNEXES EN 2021

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

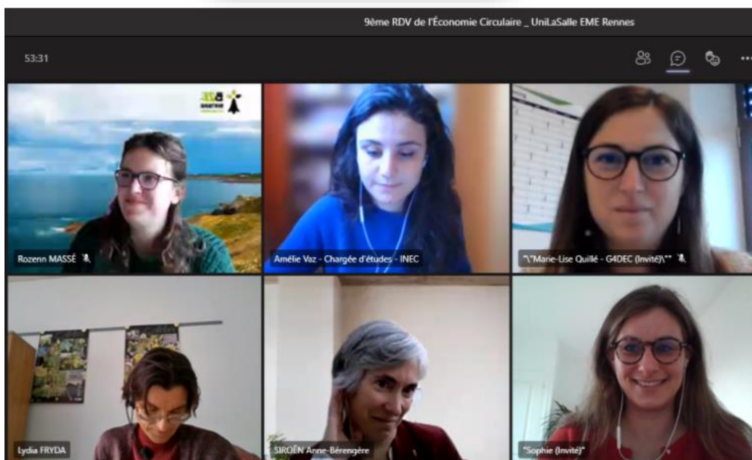


Au niveau breton

22 avril 2021

Présentation THREE C
aux RDV de l'Economie Circulaire





25 juin 2021

Journée sol et énergie







ACTIONS EN 2022

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

Au niveau breton

25 janvier 2022
GT Pyrogazéfication & biochar : point d'étape sur des cas concrets



29 & 30 mars 2022
Conférence « Quel accompagnement à la création de filières biochar en France ? » salon Bio360 (Nantes)



20 mai 2022
GT Biochar en méthanisation





ACTIONS A VENIR

Interreg North-West Europe
THREE C
THREE C



GT retour au sol

7 juillet 2022

Assise biochars

Octobre/novembre 2022



biochar@b2e.bzh

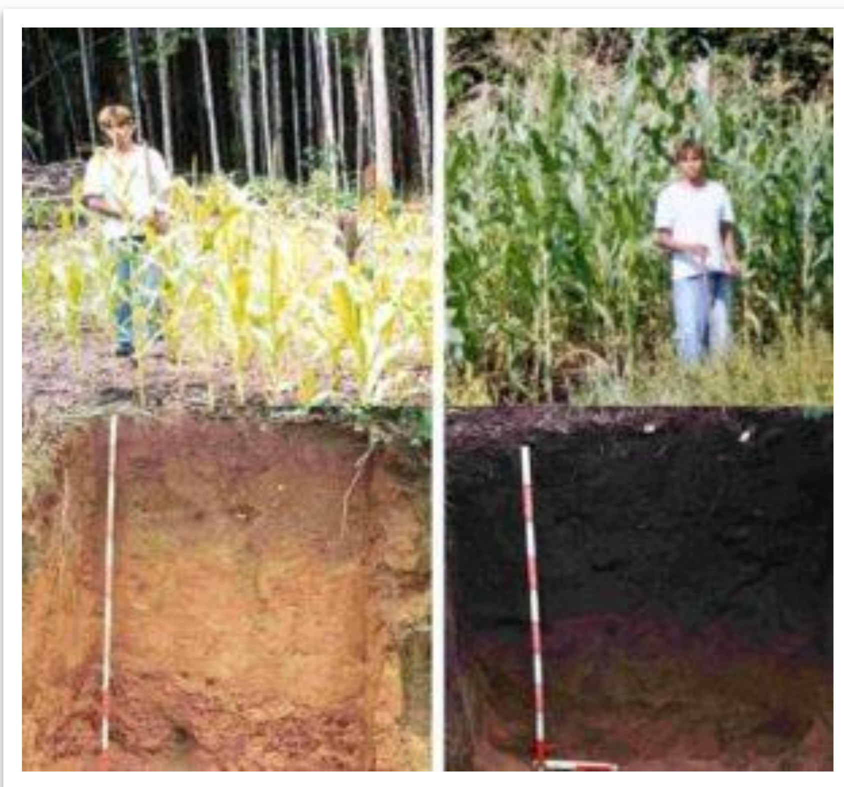


Présentation générale des biochars : origine, usages, points de vigilance, opportunités

3 LE BIOCHAR SES ORIGINES

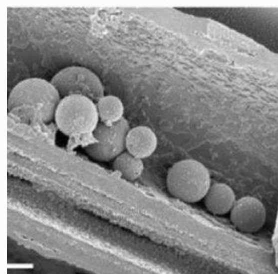
Interreg North-West Europe THREE C

THREE C



DÉCOUVERTE DE LA TERRA PRETA /

- En Amazonie (Brésil), il y 6 000 ans? ABATTI-BRÜLI
- Terre fertilisée par l'action de l'homme (Anthrosols)
- Nourrie de **charbon de bois broyé** et de **déchets organiques**
- Sol très fertile à long terme selon les pratiques culturales et la situation initiale



Zhu, X., Chen, B., Zhu, L. & Xing, B. 2017

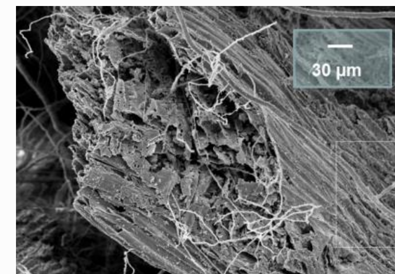
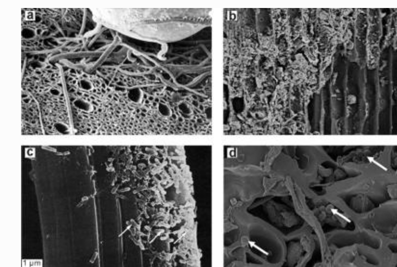


Photo: S. Vanek



DING, Y., LIU *et al*2017

LES +

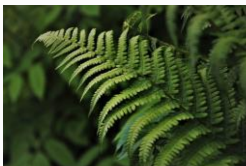
Influence le **pH** du sol	Augmente la capacité de **rétention** des éléments minéraux	Améliore la porosité et participe à **l'épuration** du sol et de l'eau	Stimule la vie **microbienne** du sol

Aile initiatives énergie environnement · B2E Bretagne Eco-entreprises · UniLaSalle Terre & Sciences · eme Ecole d'ingénieurs

BIOMASSES

BIOMASSE HERBACEE ET SEMI-LIGNEUSE


Joncs

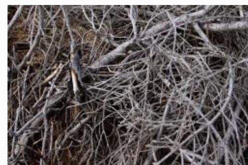

Fougères


Feuilles mortes


Résidus de culture



BIOMASSE LIGNEUSE




Entretien bois arbre toutes origines : Hors-forêt, forêt, TtCR, ENS



Sous-produits filières bois

BIOMASSE DES DÉCHETS ALIMENTAIRES


Résidus particuliers


Résidus industriels

DEJECTIONS SOLIDES


Boues d'épuration

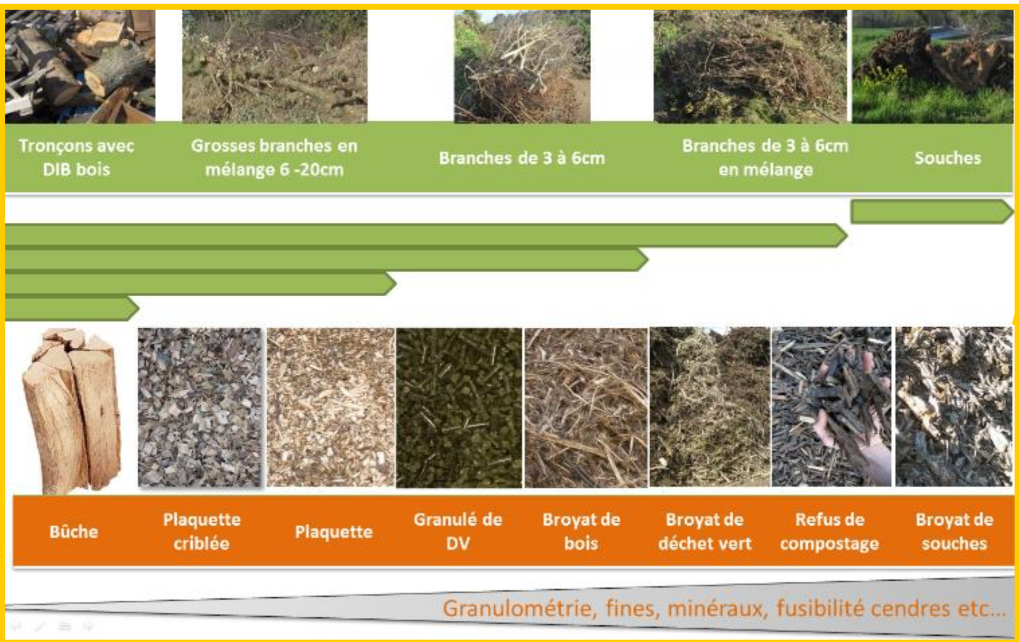

Fumier d'animaux

LE BIOCHAR PROCESSUS DE FABRICATION

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

BIOMASSES



BIOMASSE HERBACEE ET SEMI-LIGNEUSE


Joncs

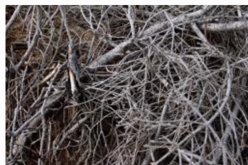

Fougères


Feuilles mortes


Résidus de culture



BIOMASSE LIGNEUSE




Entretien bois arbre toutes origines : Hors-forêt, forêt, TtCR, ENS



Sous-produits filières bois

BIOMASSE DES DÉCHETS ALIMENTAIRES


Résidus particuliers


Résidus industriels

DEJECTIONS SOLIDES


Boues d'épuration


Fumier d'animaux

Aile initiatives énergie environnement · B2E Bretagne Éco-entreprises · UniLaSalle Terre & Sciences · eme École d'ingénieurs

3 LE BIOCHAR PROCESSUS DE FABRICATION

Interreg North-West Europe
THREE C

THREE C

BIOMASSES

RESSOURCES EN BRETAGNE DISPONIBLE EN 2030

Catégorie	Biomasse	Quantité totale en 2016 (en tonnes)	Potentiel disponible en 2030 (en tonnes)
Agricole	Effluents d'élevages	25,8 Millions	6,7 Millions
	Résidus de cultures	3,4 millions tMS	66 000 tMS
Filière bois, bocage et cultures pérennes	Miscanthus, TTCR	13 200	7 000
	Vergers (taille et renouvellement)	9 000	2 700
	Bocage	687 000	65 000
	Forêt	2,4 Millions	194 000
Déchets	Végétaux	1,1 Millions	95 000
Biomasse total een Bretagne		**33 Millions**	**430 000 hors effluents (7,1 Millions avec)**

Source: Observatoire de l'environnement en Bretagne, Schéma Régionale de la Biomasse (2019), 115pages

Cet inventaire ne prend pas en compte les biomasses issues de l'entretien de milieux naturels et les sous produits bois d'activités économiques.

CARTE DES PLATEFORMES BOIS ÉNERGIE LOCALISÉES EN BRETAGNE (2019)



Source: Plan Bois Energie en bretagne (2019)

Aile initiatives énergie environnement · B2E Bretagne Éco-entreprises · UniLaSalle Terre & Sciences · eme École d'ingénieurs

3 LE BIOCHAR PROCESSUS DE FABRICATION

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

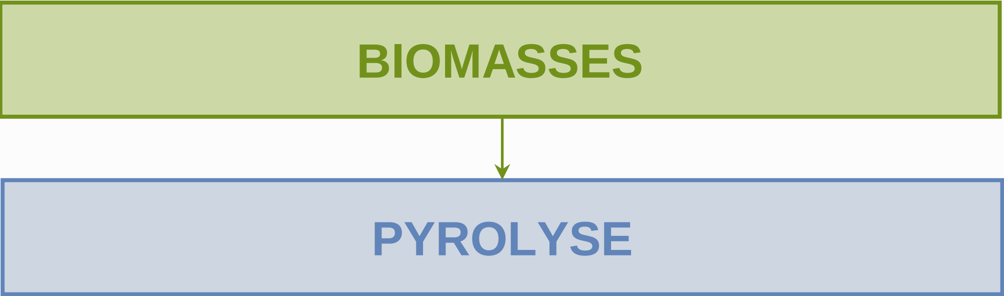
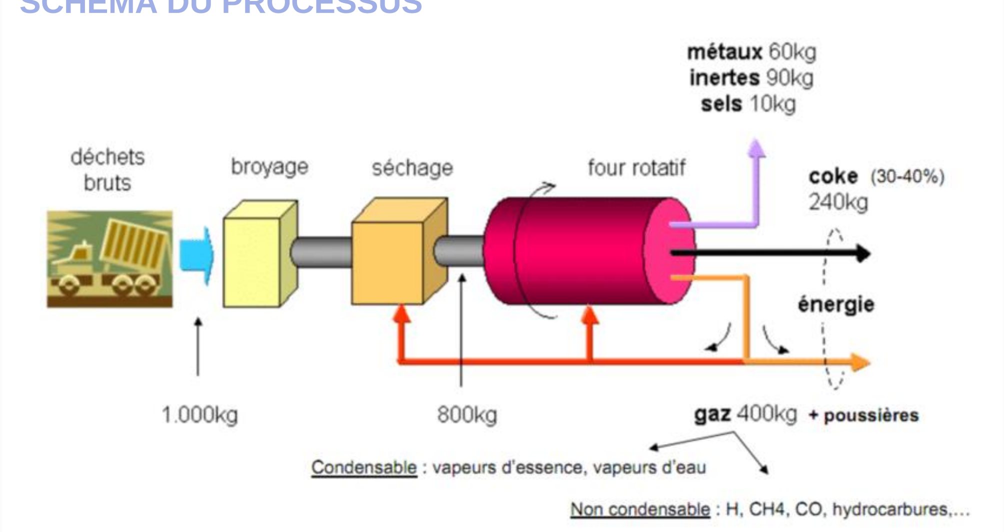


SCHÉMA DU PROCESSUS



TYPE DE PYROLYSE

LENTE	RAPIDE
De plusieurs minutes à quelques heures	De l'ordre de quelques minutes
Basse température (400-500°C)	Haute température (500-600°C ,voire plus)
Favorise la production de biochar	Favorise la production de bio-huile

EXEMPLE DE PYROLYSEUR

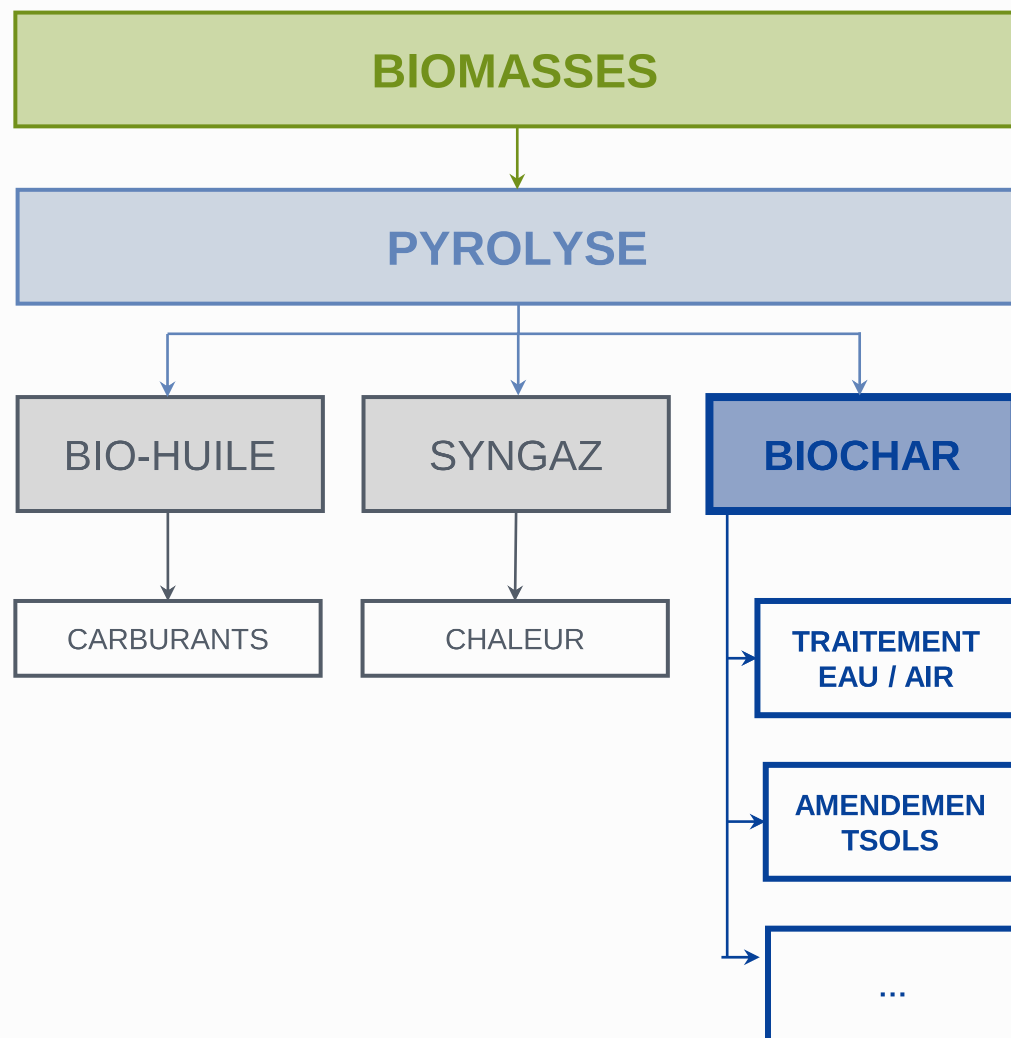


Aile initiatives énergie environnement · B2E Bretagne Éco-entreprises · UniLaSalle Terre & Sciences · eme École d'ingénieurs

3 LE BIOCHAR PROCESSUS DE FABRICATION

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C



CARACTÉRISTIQUES DU BIOCHAR







- Matériaux **solide**
- Carbone **stable**
- **Couleurs** variable selon la composition de la biomasse pyrolysée
- Haute teneur en **carbone** (>60%) soit réduction des **GES**
- Hautement **poreux** (large surface poreuse)
- **PH** basique (7 à 10)
- Capacité d'échange cationique (**CEC**) améliorée
- Forte capacité à capter les **odeurs et l'humidité**

Aile initiatives énergie environnement — B2E Bretagne Éco-entreprises — UniLaSalle Terre & Sciences — eme École d'ingénieurs

3 LE BIOCHAR APERCU DES USAGES POTENTIELS

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C



Aile initiatives énergie environnement · B2E Bretagne Éco-entreprises · UniLaSalle Terre & Sciences · eme École d'ingénieurs

3 LE CHARBON ACTIF EXEMPLES D' USAGES EN BRETAGNE

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

BREST / PLUZUNET

SOTRAVAL / SMITRED

-> Traitement gaz incinérateur



BREST

GUYOT ENVIRONNEMENT

-> Traitement eaux usées centre de recyclage automobile



RENNES

COLLECTIVITÉ EAU DU BASSIN RENNAIS

-> Traitement eau potable





ISSE

SARIA INDUSTRIES - Valdis Bionerval

-> Traitement biogaz

RENNES

RENNES MÉTROPOLE

-> Traitement eaux usées hôpital (essai pilote)



Aile initiatives énergie environnement — B2E Bretagne Éco-Entreprises — UniLaSalle Terre & Sciences — eme Ecole d'ingénieurs

3 LE BIOCHAR LES POINTS DE VIGILANCE

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

QUALITÉ : UNE FORTE VARIABILITÉ DES PROPRIÉTÉS Á MAITRISER

Au-delà de l'adsorption, propriétés chimiques pour attirer davantage les anions/cations, etc…
Adéquation Intrants biomasse / Process / Pré et Post traitement (fonctionnalisation, nettoyage des pores)
=> Importance d'avoir des moyens d'analyse en laboratoire pour envisager les 55 usages (Ithaka)

FILIÈRE : UN MARCHE Á STRUCTURER

- Développent des usages
- Cadre règlementaire (exemple : quelle place du biochar dans le nouveau règlement sur les MFSC ?)
- Développement des normes et standards d'utilisation
- Création de références de prix

=> Importance de mettre en place une animation de réseau dans chaque pays

ENVIRONNEMENT : DES PERSPECTIVES PROMETTEUSES Á CARACTÉRISER

Quelle intégration dans la cycle de gestion de la biomasse? Quel bilan énergétique? Quel effet sur le stockage Carbone?
=> Importance de mener des ACV comparées à un CA importé ou d'autres usages substitués

Aile initiatives énergie environnement — B2E Bretagne Éco-entreprises — UniLaSalle Terre & Sciences — eme Ecole d'ingénieurs

3 LE BIOCHAR LES OPPORTUNITÉS

Interreg North-West Europe THREE C

THREE C

DES NOUVEAUX DÉBOUCHÉS POUR DES BIOMASSES SOUS VALORISÉES?

Exemple de Baden Baden (AL) : Valorisation de déchets verts pour la production de charbon actif utilisé en traitement tertiaire sur la station de traitement des eaux usées

LA MISE EN PLACE DE CASCADES D'USAGE POUR UNE PLUS FORTE UTILISATION DE L'ARBRE À LA FERME?

biomasse > compléments alimentaires / combustible / biofiltre / litière > amendement

UNE NOUVELLE CHAINE DE VALEUR POUR LA FILIÈRE BOIS ÉNERGIE?

Exemple : Réseau chaleur –Stockholm (SE)

Pyrolyseur à bois pour coproduire énergie et biochar (au lieu de cendre) :
Le biochar sert au sein des services communaux, sur la plantation d'arbres urbains, la filtration des eaux d'orage, dans les bassins tampon + distribué au particuliers pour enrichir le compost

DE NOUVEAUX MÉDIA FILTRANTS BIOSOURCÉS POUR DÉVELOPPER LE PANEL DE SOLUTIONS EXISTANTES?

En prétraitement avant passage sur filtre CA / en alternative au CA importé
Réduction des micro-polluants dans les eaux de ruissellements (intervention UNILASALLE à suivre) ou en dispositif renforcé de phytoépuration.





UTILBIOMAS 2017
(PNRGM, CRAB, AILE)

Aile initiatives énergie environnement · B2E Bretagne Éco-Entreprises · UniLaSalle Terre & Sciences · eme École d'ingénieurs

Interreg North-West Europe
THREE C

THREE C



Temps Questions/Réponses

À Vous la parole !



UN PROJET BIOCHAR ?

- **Jacques BERNARD** – AILE – jacques.bernard@aile.asso.fr
- **Marc LE TREÏS** – AILE - marc.le-treis@aile.asso.fr ,
- **Rozenn MASSE** – B2E – rozenn.masse@b2e.bzh ,
- **Lydia FRYDA** – UNILASALLE EME – Lydia.FRYDA@unilasalle.fr
-

Aile initiatives énergie environnement | B2E BRETAGNE ÉCO-ENTREPRISES | UniLaSalle Terre & Sciences | eme Ecole d'ingénieurs

Merci de votre attention

Pour plus d’informations

Interreg
EUROPEAN UNION
North-West Europe
THREE C

THREE C